

**MAGNETRON FOR MICROWAVE OVEN**

Patent Number: JP7240154  
Publication date: 1995-09-12  
Inventor(s): OHIRA HIDEYO; others: 01  
Applicant(s): TOSHIBA HOKUTO DENSHI KK  
Requested Patent: ☐ JP7240154  
Application Number: JP19940029837 19940228  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01J23/34; H01J7/44  
EC Classification:  
Equivalents: JP2579118B2

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To suppress the reduction in filament current accompanying a temperature rise and keep a normal oscillation by connecting a resistor whose resistance value is increased by the temperature rise in parallel to an electron generating filament.

**CONSTITUTION:** When a power source voltage is applied to filament input terminals F1, F2, a harmonic signal is generated by the action of a resonator when the electron generated from a filament 15 is moved toward a positive electrode 16. In such a constitution, a resistor R whose resistance value is increased by a temperature rise is connected in parallel to the filament 15. The temperature of the positive electrode 16 is raised by collision of electrons in the operating state of a magnetron, and it is transmitted to the resistor R through an envelope, a stem ceramic 14, and filament support bars 13a, 13b. Since the filament current is the difference between the current carried to terminals F1, F2 and the current carried to the resistor R, the current of the resistor R is reduced by the increase in resistance value of the resistor R accompanying the temperature rise, and the reduction in filament current can be thus suppressed.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

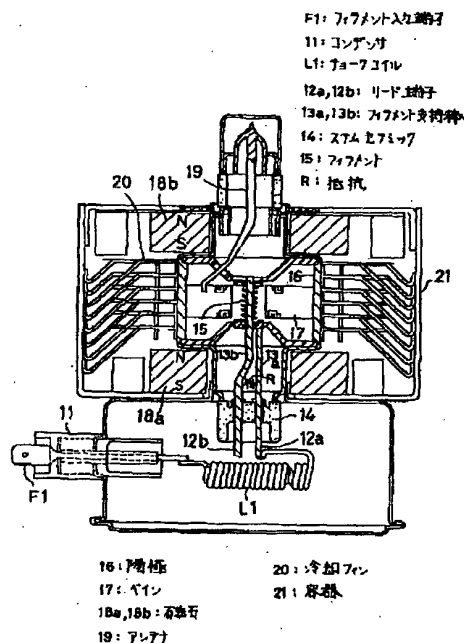
(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)9月12日

### 技術表示箇所

B

(74)代理人 弁理士 大胡 典夫



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電源電圧の印加で電子を発生するフィラメントと、このフィラメントを取り囲む陽極とを具備した電子レンジ用マグネトロンにおいて、温度が高くなると抵抗値が大きくなる特性の抵抗を、前記フィラメントに並列に接続したことを特徴とする電子レンジ用マグネトロン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば高周波インバータを電源として動作する電子レンジ用マグネトロンに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の電子レンジ用マグネトロンについて、図7を参照して説明する。

【0003】 F1、F2（図示せず）はフィラメント入力端子である。フィラメント入力端子F1、F2は、高周波インバータ電源（図示せず）に接続され、この高周波インバータ電源からフィラメント用の電源電圧が供給される。また、フィラメント入力端子F1、F2は、コンデンサ71を通してチョークコイルL1、L2（図示せず）に接続されている。なお、チョークコイルL1、L2はコンデンサ71と共にフィルター回路を形成し、電子レンジ用マグネトロンが発生するノイズが、フィラメント入力端子F1、F2を通して外部に漏洩しないようにしている。

【0004】 また、チョークコイルL1、L2はフィラメント支持棒72a、72bに接続されている。なお、フィラメント支持棒72a、72bはステムセラミック73で気密に封止され、フィラメント支持棒72a、72bの上端部分にはフィラメント74が接続されている。

【0005】 フィラメント74の外側には円筒状の陽極75があり、陽極75で囲まれた空間は、陽極75からフィラメント74方向に放射状に延びる複数のペイン76で区切られ、共振器が形成されている。また、共振器の上方および下方には、共振器に対し上下方向の磁界を印加する永久磁石77a、77bが配置される。また、陽極75の熱を放出する複数の冷却フィン78が、陽極75の周囲に上下方向にある間隔で設けられている。そして、冷却フィン78や陽極75などは金属の容器79に収納される。なお、金属の容器79は磁石77a、77bの磁路を形成している。

【0006】 上記した構成で、フィラメント入力端子F1、F2に電源電圧が印加されると、フィラメント74から電子が発生し、陽極75に向かって移動する。その際、陽極75とフィラメント74間に位置する共振器などの作用で高周波信号が発生する。この高周波信号はアンテナ78によって外部に取り出される。

【0007】 図8は、電子レンジ用マグネトロンの下

側、例えばチョークコイルL1、L2部分を見た図である。また、図9は、電子レンジ用マグネトロンの回路図である。図8や図9では、図7と同一部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。なお図9で、Efは、フィラメント入力端子F1、F2に印加される電圧で、またIfは、フィラメントに流れる電流、Rfはフィラメント74の抵抗である。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 電子レンジ用マグネトロンが動作状態に入ると、フィラメント74から発生する電子の衝突や駆動時の表面損失、フィラメント75からの輻射熱などがあり、陽極75の温度が上昇する。陽極の温度が上昇すると、その熱が磁石77a、77bに伝わり磁石77a、77bの温度も上がる。この温度上昇で、磁石77a、77bは熱減磁を起こし陽極電圧が低下する。このとき、電源を構成する高周波インバータ回路の特性から、フィラメント74に印加される電圧も低下する。

【0009】 ところで、フィラメント74に流れるフィラメント電流Ifとフィラメントに印加される電圧Efの関係は、

$$I_f = E_f / (\omega L_1 + \omega L_2 + R_f) \dots\dots\dots (1)$$

で示される。

【0010】 但し、 $\omega$ ：角周波数、Rf：フィラメント抵抗の抵抗値、L1、L2：チョークコイルL1、L2のインダクタンスである。

【0011】 したがって、陽極電圧が下がり、そして、フィラメント電圧Efが低下すると、フィラメント電流Ifも減少し、正常な発振を維持できなくなる。

【0012】 なお図10は、時間の経過によって、陽極温度や陽極電圧、フィラメント電流がどのように変化するかを示している。縦軸は、電圧の低下率と陽極温度を示し、横軸は時間を示している。時間の経過とともに、陽極温度（実線A）の上昇は緩やかになり、また、陽極電圧（点線B）やフィラメント電流（実線C）も低下し、その後、低下率が小さくなる様子が示されている。

【0013】 この発明は、上記した欠点を解決するもので、例えば高周波インバータを電源とする場合に、正常な発振を維持できる電子レンジ用マグネトロンを提供することを目的とする。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】 本発明は、電源電圧の印加で電子を発生するフィラメントと、このフィラメントを取り囲む陽極とを具備した電子レンジ用マグネトロンにおいて、温度の上昇で抵抗値が大きくなる抵抗を、前記フィラメントに並列に接続している。

## 【0015】

【作用】 上記の構成によれば、電子レンジ用マグネトロンの動作中に、例えば陽極の温度が上昇すると、これらの温度上昇がフィラメントに並列に接続された抵抗に伝

わり、抵抗の抵抗値が大きくなる。このため、抵抗に流れる電流が少なくなり、抵抗と並列に接続されるフィラメントに流れる電流の低下が抑えられる。この結果、正常な発振を維持できる。

【0016】

【実施例】本発明の一実施例について、図1を参照して説明する。

【0017】F1、F2（図示せず）はフィラメント入力端子である。フィラメント入力端子F1、F2間には、高周波インバータ電源（図示せず）が接続され、フィラメント用の電源電圧が印加される。また、フィラメント入力端子F1、F2は、コンデンサ11を通してチョークコイルL1、L2（図示せず）に接続される。チョークコイルL1、L2はコンデンサ11と共にフィルター回路を形成し、電子レンジ用マグネトロンが発生するノイズが外部に漏洩しないようにしている。また、チョークコイルL1、L2は、リード端子12a、12bを通してフィラメント支持棒13a、13bに接続されている。

【0018】フィラメント支持棒13a、13bは、ステムセラミック14を貫通し、その上端部分はフィラメント15に接続されている。なお、ステムセラミック14はフィラメント支持棒13a、13bを気密に封止している。また、ステムセラミック14から内側に少し入った位置で、フィラメント15に並列に抵抗Rがフィラメント支持棒13a、13b間に接続されている。

【0019】また、フィラメント15の外側を取り囲むように円筒状の陽極16が設けられている。陽極16で囲まれた空間は、陽極16からフィラメント15方向に放射状に延びる複数のペイン17で区切られ、共振器が形成されている。また、共振器に対し上下方向に磁界を印加する環状の永久磁石18a、18bが共振器を挟んで配置される。また、陽極16の熱を放出する複数の冷却フィン20が陽極16の周囲に上下方向にある間隔で\*

$$I_f = I - \{E_f - I(\omega L_1 + \omega L_2)\} / R \dots \dots (2)$$

で示される。

【0023】但し、E<sub>f</sub>はフィラメント入力端子に印加される電圧、 $\omega$ ：角周波数、R：抵抗Rの抵抗値、L1、L2：チョークコイルL1、L2のインダクタンス、I：フィラメント入力端子に流れる電流である。

【0024】（2）式から分かるように、フィラメント電流I<sub>f</sub>は、フィラメント入力端子に流れる電流Iと抵抗Rに流れる電流の差で表される。

【0025】したがって、例えば陽極16の温度が上昇し、磁石18a、18bの熱減磁で陽極電圧が低下し、さらにフィラメント電圧E<sub>f</sub>が低下しても、抵抗Rの抵抗値が大きくなるため、抵抗Rに流れる電流が小さくなる。この結果、フィラメント電流I<sub>f</sub>の減少が抑えられ、正常な発振を維持できる。

【0026】なお図5は、時間の経過によって、陽極温

\*設けられている。なお、冷却フィン20間には冷却用の空気が送り込まれる。そして、冷却フィン20や陽極16などは金属の容器21に収納される。なお、容器21は永久磁石18a、18bの磁路を形成する。

【0020】上記した構成で、フィラメント入力端子F1、F2に高周波インバータ電源から電源電圧が印加されると、フィラメント15から電子が発生し、この電子は陽極16に向かって移動する。その際、陽極16とフィラメント15間に位置する共振器などの作用で高周波信号が発生する。この高周波信号はアンテナ19によって外部に取り出され、食品の調理などに利用される。

【0021】また図2は、電子レンジ用マグネトロンの下側、例えばチョークコイルL1、L2部分を見た図である。また、図3は、電子レンジ用マグネトロンの回路図である。図2や図3はそれぞれ図1と同一部分には同一符号を付してある。なお図3で、E<sub>f</sub>は、フィラメント入力端子F1、F2に印加される電圧、Iはフィラメント入力端子F1、F2に流れる電流、L1、L2はチョークコイルL1、L2のインダクタンス、R<sub>f</sub>はフィラメント15の抵抗、I<sub>f</sub>はフィラメント15に流れる電流、そして、Rはフィラメント15に並列に接続された抵抗である。ところで、電子レンジ用マグネトロンが動作状態になると、電子の衝突などで陽極16の温度が上昇する。この温度上昇は、例えば、陽極16からその下端に位置するエンベロープ、そしてステムセラミック14へと伝わり、さらに、フィラメント支持棒13a、13bから抵抗Rへと伝わり、抵抗Rの温度が上昇する。なお、抵抗Rの温度特性は、図4の実線Tで示すように温度（横軸）が高くなると抵抗値（縦軸）が大きくなるようになっている。したがって、温度の上昇によって抵抗Rの抵抗値が大きくなる。

【0022】ところで、図3の回路図において、フィラメントに流れる電流I<sub>f</sub>は、

度や陽極電圧、フィラメント電流がどのように変化するかを示している。縦軸は、電圧の低下率や陽極温度、横軸は時間である。時間が経過するにつれて陽極温度（実線A）の上昇は緩やかになっている。また、陽極電圧（点線B）やフィラメント電流（実線C）も低下し、その後、低下率は小さくなっている。しかし、従来の構成の特性（図10）に比較すると、フィラメント電流（実線C）の低下率は小さく、フィラメント電流の減少が抑えられることが分かる。

【0027】次に、本発明の他の実施例について、一部を抜粋して示す図6を参照して説明する。

【0028】図1の実施例では、フィラメント支持棒13a、13bを気密に封止するステムセラミック14の内側、即ち陽極側16に位置する部分で、フィラメント15と並列に抵抗Rがフィラメント支持棒13a、13

(4)

6

5

bに接続されている。図6の実施例では、ステムセラミックの外側、例えばフィラメントリード端子12a、12b間に抵抗Rが接続される。なお、抵抗の温度係数が小さい場合は、例えば温度が高いステムセラミック14の内側に、また、抵抗の温度係数が大きい場合は、温度が低いステムセラミック14の外側に接続する。

【0029】なお、F1、F2はフィラメント入力端子、また11はコンデンサ、L1、L2はコンデンサ11とともにフィルタ回路を構成するチョークコイルである。

【0030】この構成の場合も、陽極の温度上昇は、フィラメント支持棒13a、13bなどを通して抵抗Rに伝達され抵抗値が大きくなる。したがって、図1の実施例と同様にフィラメント電流の減少が抑えられる。

【0031】なお、抵抗Rは、チョークコイルL1、L2間に接続しても同様の効果が得られる。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、安定した発振を維持できる電子レンジ用マグネトロンを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施例の一部を示す図である。

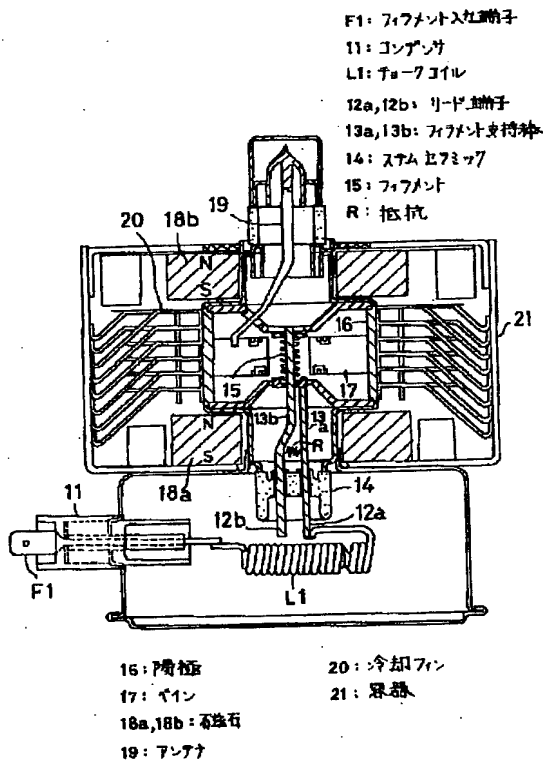
【図3】本発明の動作を説明する回路図である。

10

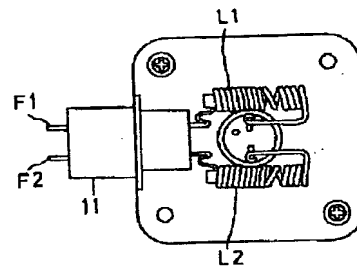
- 11…コンデンサ  
12a、12b…リード端子  
13a、13b…フィラメント支持棒  
14…ステムセラミック  
15…フィラメント  
16…陽極  
17…ペイン  
18a、18b…磁石  
19…アンテナ  
20…冷却フィン  
21…容器  
F1、F2…フィラメント入力端子  
L1、L2…チョークコイル  
R…抵抗

20

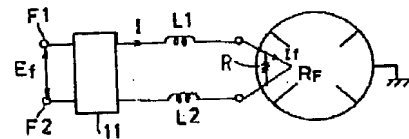
【図1】



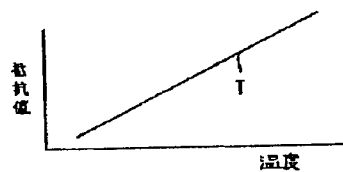
【図2】



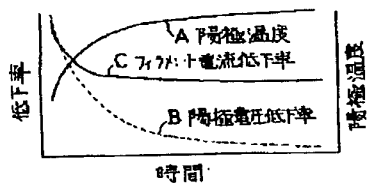
【図3】



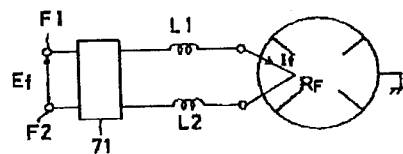
【図4】



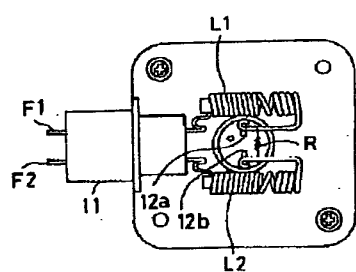
【図5】



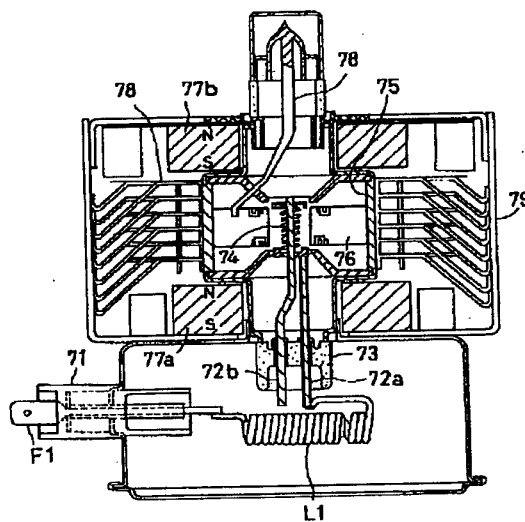
【図9】



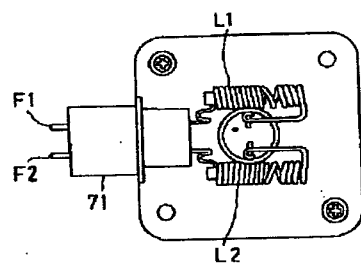
【図6】



【図7】



【図8】



【図10】

